
e-ISSN 2953-5441
Vol. 2(2): 113-120
ARTÍCULO

Agallas Inducidas por Insectos en Especies de *Schinus* (Anacardiaceae) del Noroeste Argentino

Insect-Induced Galls in *Schinus* (Anacardiaceae) Species from Northwestern Argentina

Evangelina C. Lozano* & María A. Zapater

Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta (UNSa), Avenida Bolivia 5150, (4400) Salta, Argentina.
*Autor corresponsal: evangelozano@gmail.com

RESUMEN

El género *Schinus* L. es un género muy conocido, ecológica y económicamente importante en Argentina. Algunas poblaciones o individuos aislados de *Schinus bumelioides* y *S. pilifera* presenta típicas formaciones globosas o no llamadas agallas producidas por la interacción de insectos galícolas. El objetivo del presente trabajo es identificar las especies de insectos que producen agallas en *S. bumelioides* y *S. pilifera*, caracterizar las especies de *Schinus* y las agallas inducidas. Las estructuras vegetativas con agallas de *S. bumelioides* se coleccionaron en poblaciones de Guachipas (Salta) y en Vinal Isla (Santiago del Estero); las de *S. pilifera* en una población de La Calderilla, Departamento La Caldera (Salta). Se describieron tres morfotipos de agallas, se registraron sus dimensiones con calibre digital y lupa binocular. Se realizó la disección para examinar la estructura interna e identificar al inductor. Se identificaron tres tipos de insectos que inducen modificaciones en los tejidos en reacción al ciclo biológico del inductor: uno en hoja con formación de agalla cuneiforme inducido por *Calophya duvauae* en *S. bumelioides*; dos morfotipos en tallo con formación de agalla multicameral inducido por *Dicranoses congregatella* en *S. bumeliodes* y agalla esférica inducido por *Cesidoses eremita* en *S. pilifera*. Los insectos parásitos afectan a la planta hospedadora lo que revela una asociación negativa al disminuir el área fotosintética de la hoja, reducir drásticamente la producción de flores; las agallas caulinares afectan el xilema secundario.

Palabras clave: Insectos galícolas; Molle negro; Multicameral.

ABSTRACT

The genus *Schinus* L. is a well-known, ecologically and economically important genus in Argentina. Some populations or isolated individuals of *Schinus bumelioides* and *S. pilifera* have typical globose formations or not called galls produced by the interaction of galls insects. The objective of this work is to identify the insect species that produce galls *S. bumelioides* and *S. pilifera*, characterize Schinus species and induced galls. Vegetative structures with galls of *S. bumelioides* were collected in the towns of Guachipas (Salta) and Vinal Isla (Santiago del Estero); those of S. pilifera in a town of La Calderilla, in La Caldera District (Salta). Three gall morphotypes were described, and their dimensions were recorded with a digital gauge and binocular magnifying glass. Dissection was performed to examine the internal structure and identify the inducer. Three types of insects that induce tissue modifications in reaction to the biological cycle of the inducer were identified: one in leaf with cuneiform gall formation induced by *Calophya duvauae* in *S. bumelioides*; two stem morphotypes with multichamber gall formation induced by *Dicranoses congregatella* in *S. bumeliodes* and spherical gall induced by *Cesidoses eremita* in *S. pilifera*. Parasitic insects affect the host plant, revealing a negative association by decreasing the photosynthetic area of the leaf, and drastically reducing flower production; cauline galls affect the secondary xylem.

Keywords: Insect galls; Molle negro; Multichamber.

Lozano, E. C., & Zapater, M. A. (2024). Agallas Inducidas por Insectos en Especies de *Schinus* (Anacardiaceae) del Noroeste Argentino *Revista Ciencias Naturales*, 2(2), 113–120.
https://id.caicyt.gov.ar/ark:/s29535441/awp7gwraq
Recibido: 22/12/2023 Aceptado: 20/6/2024 Publicado: 15/8/2024 Editor: Luis Jorge Oakley Skupin

INTRODUCCIÓN

Las agallas son estructuras producidas por las plantas en respuesta a la actividad de varios tipos de organismos, como nematodos, ácaros, bacterias, hongos y principalmente insectos (Mani, 1964; Shorthouse *et al.,* 2005). Las agallas de las plantas surgen principalmente por hipertrofia (crecimiento excesivo) e hiperplasia (proliferación excesiva) de las células vegetales, y generalmente por la formación de tejidos que están ausentes en el huésped no irritado (Mani, 1964; Raman, 2011). La agalla es una expresión morfológica de una serie de adaptaciones de la planta hospedera para contener al insecto inductor (Raman, 2007). El insecto inductor genera una perturbación en el patrón de crecimiento y altera el proceso de diferenciación en la planta hospedera resultando en una estructura simétrica, la agalla (Raman, 2007). Las agallas muestran una gran complejidad y una variedad increíble de formas, lo que permite a los insectos tomar nutrientes y refugio simultáneamente (Shorthouse *et al.*, 2005). Todos los órganos de las plantas son susceptibles a la inducción de agallas por insectos (Shorthouse & Rohfritsch, 1992; Kuzmanich *et al.*, 2015). Las agallas resultantes han sido clasificadas según sus formas, los órganos a los que afectan y otros rasgos, en un elevado número de tipos morfológicos (Isaías *et al.*, 2013).

Las características estructurales de la agalla están principalmente relacionadas a la especie inductora más que al órgano afectado, a la especie hospedera y a los factores ambientales (Abrahamson *et al.*, 1998; Stone & Cook, 1998; Dorchin *et al.*, 2002; Stone & Schönrogge, 2003; Kraus, 2009; Méndes de Sá *et al.*, 2009). Un rasgo característico de los insectos galícolas es su especificidad frente al género o especie de planta hospedante y la parte atacada de la planta, de modo que una determinada especie galícola está asociada únicamente con una especie o grupo relacionado de especies botánicas e induce sus agallas de manera constante y exclusiva sobre un único órgano de la planta raíces, tallos, yemas, hojas, flores y frutos (Nieves-Aldrey, 1998). En general la agalla provee protección y nutrición al insecto inductor y en muchos casos soporta una comunidad de organismos parasitoides e inquilinos representando un microhábitat para una comunidad discreta de organismos especializados (Stone & Schönrogge, 2003; Raman, 2007).

El género *Schinus* L. es el género más grande de las Anacardiaceae en América del Sur, notablemente diverso con aproximadamente 42 especies Silva Luz *et al.* (2019). Fue descripto por Linnaeus (1753). En 1938, Cabrera citaba para Argentina 11 especies del género *Schinus*. Barkley (1944-1957) realizó descripciones del género para Argentina y Sudamérica, siendo la segunda la revisión taxonómica más integral del género. Silva-Luz *et al.* (2019) consideraron a *Schinus* un género con una elevada inconsistencia morfológica en la clasificación intragenérica, produciendo la necesidad de modificación en la delimitación de las especies. A partir de esta base investigaron las relaciones filogenéticas concluyendo, que *Schinus* es polifilético. De las relaciones filogénéticas emergentes de este estudio surgieron ocho linajes. Sobre esta base se generó una clasificación de *Schinus* en ocho Secciones, considerando una combinación de caracteres morfológicos y anatómicos asociados con la distribución geográfica.

La Sección *pilifera* es una de las ocho Secciónes de la clasificación de (Silva-Luz *et al.*, 2019), allí se encuentran *S. bumelioides* y *S. pilifera*, taxones en los que se registró agallas foliares blandas y agallas caulinares leñosas lo que motivó el inicio de los estudios del presente trabajo a fin de identificar las especies de insectos que producen agallas en *S. bumelioides* y *S. pilifera*, caracterizar las especies de *Schinus* y las agallas inducidas.

A pesar de que la bibliografía existente sobre agallas producidas por insectos es muy amplia, no existen registros de agallas en especies de *S. bumelioides* y *S. pilifera*. Estos hallazgos constituyen un potencial riesgo que altera la dinámica de crecimiento en las poblaciones afectadas (Barrancos *et al.,* 2008). Los trabajos sobre este tópico sugieren que las agallas afectan negativamente la adecuación

de las plantas hospederas al menos por dos mecanismos no excluyentes: directamente al disminuir el área fotosintética de la hoja (Larson, 1998), o indirectamente, al competir por recursos de la planta que podrían ser derivados hacia la reproducción (Dorchin *et al.,* 2006).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron colecciones de los siguientes herbarios de Argentina (citados por sus acrónimos) JUA, LIL y MCNS también se consultaron los ejemplares digitalizados de los herbarios Natural History Museum, London (BM); Harvard University Herbarium (GH); Missouri Botanical Garden (MO); The William and Lynda Steere Herbarium of the New York Botanical Garden (NY), disponibles en la página electrónica de TROPICOS (TROPICOS, 2023) y JSTOR Global Plants (JSTOR, 2023). Se efectuaron colecciones propias en diferentes ambientes realizando descripciones morfológicas, se registraron los sitios de colecta y las características del hábitat. Los ejemplares testigo fueron depositados en el Herbario MCNS.

Material estudiado: *Schinus bumelioides* I. M. Johns. ARGENTINA. Prov. Salta: Guachipas, arbustal en predio del Centro de Estufado, ejemplares infectados por agallas, 7-12-2022, Lozano 1969-1979 (MCNS). *Schinus pilifera* I. M. Johnston. ARGENTINA. Prov. Salta: La Calderilla a 600 m de la Ruta Nac. 9 Km 1619, población a lo largo de las márgenes del rio La Caldera ejemplares infectados por agallas, 10-12-2022, Lozano 1985-1995 (MCNS).

Para el estudio exomorfológico de las agallas se tomaron 10 ramas de diez individuos seleccionadas al azar en ambas especies, para la clasificación de las agallas se siguió a Isaías *et al*. (2013) y el agente que las produce determinado por la Dra. María Inés Zamar, integrante del Departamento de Entomología, perteneciente al Instituto de Biología de la Altura (INBIAL) dependiente de la Universidad Nacional de Jujuy (2023). Para la regionalización biogeográfica se consideró la propuesta de Cabrera (1976). Los ejemplares de *S. bumelioides* y *S. pilifera* fueron colectadas predominantemente en Selva pedemontana de Yungas, Provincia de las Yungas; en ambientes de Chaco occidental y Chaco serrano de la Provincia Chaqueña. Con menor frecuencia, se encontraron en la ecoregión entre la Provincia del Monte y Provincia puneña. *Schinus bumeliodes* registro una mayor distribución con individuos aislados en la Provincia del Monte, Provincia del Espinal y en el Chaco oriental de la Provincia Chaqueña.

Las observaciones y fotografías se lograron con un microscopio óptico Leica DM 2500. Se confeccionó un mapa con el Programa ARC GIS9 ArcMap versión 10.7, con la distribución de las especies y sus poblaciones.

RESULTADOS

Schinus bumelioides I. M. Johnston, J. Arnold Arb. 19 (3): 258. 1938. Tipo: Argentina. Tucumán, Tapia, 700 m snm, S. Venturi 9422, 18-8-1929. (holotipo GH00049167!).

Schinus myrtifolia (Griseb.) Cabrera, Obr. Cincuent. Mus. La Plata 2: 269. 1937.

Cybianthus myrtifolius Griseb., Abh. Konigl. Ges. Wiss. Gottingen 24: 222. 1879. Tipo: Argentina. Yacone, “cerca de Salta”, 3-1873, Lorentz & Hieronymus 317 (lectotipo GOET 020105, isolectotipo CORD00004915!)

Arbusto o árbol perenne, de 2-6 m alt. (Fig. 1A). Corteza clara. Hojas de 1,8-5 x 0,7-3 cm, de margen entero, elípticas u oblongas con pecíolos alargados delgados y lamina glabra glauca, subcartáceas a la madurez. Inflorescencias pseudoracimos congestos estaminados y pistilados. Fruto drupa de 3-5 mm, lilacina, ovoidea, comprimida dorsoventralmente.

En Argentina habita en la Provincia Biogeográfica de las Yungas, Monte y Chaqueña, hasta las Sierras de Córdoba y San Luis en la Provincia del Espinal (Fig. 2).

Los individuos adultos de *S. bumelioides* portan en el interior de las ramas gran cantidad de pequeñas agallas leñosas, engrosamientos multicamerales que se producen en el tallo (Fig.

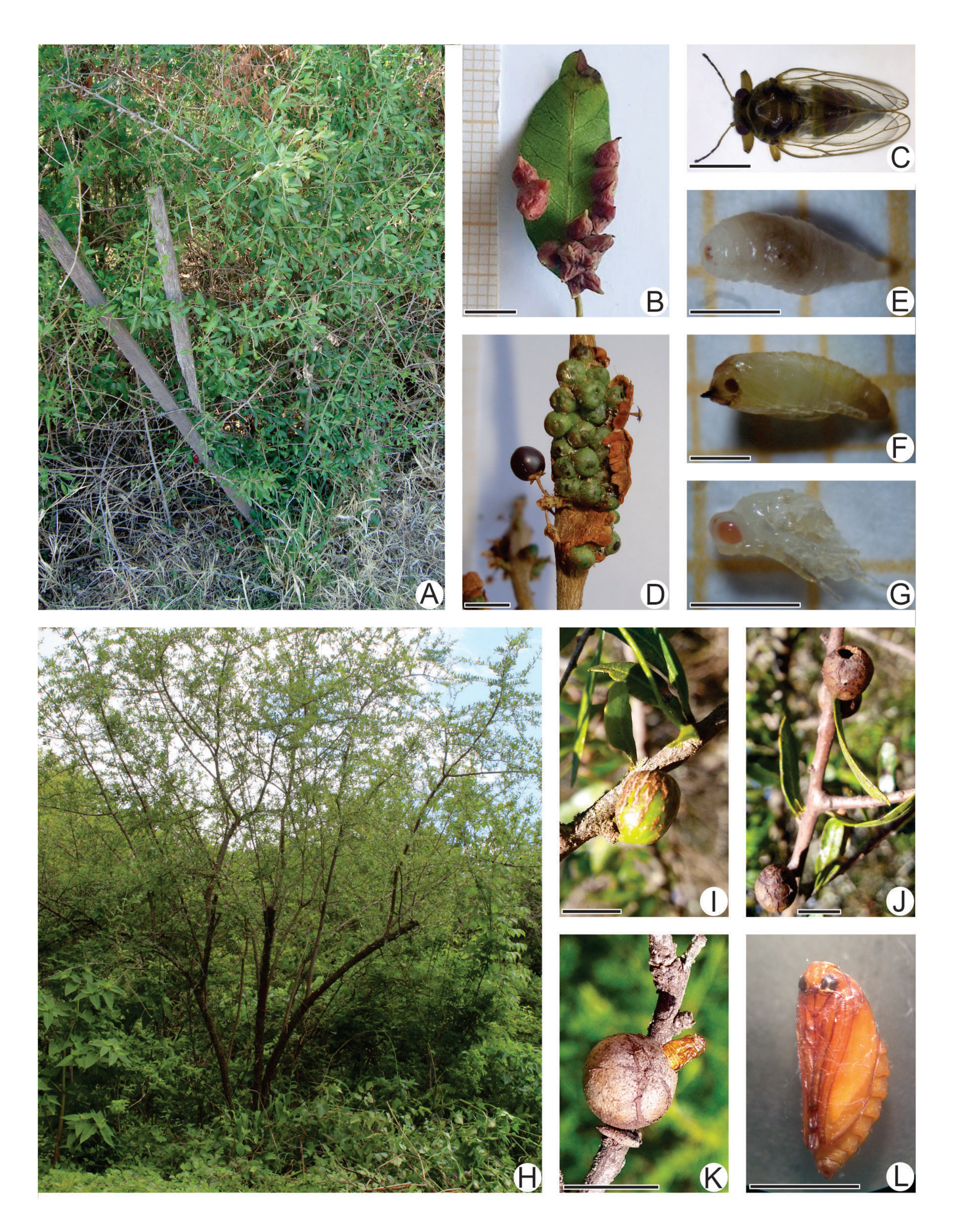


Figura 1. *Schinus bumelioides*. **A**. Arbusto. **B**. Hoja con agallas. **C**. *Calophya duvauae*. **D**. Detalle de rama con agallas multicamerales. **E**. Larva. **F**. Pupa. **G**. estado muy próximo al adulto de *Dicranoses congregatella*. *Schinus pilifera*. **H**. Arbusto. **I.** Rama con agalla inmadura. **J**. Agallas sin opérculo. **K**. Agalla con pupa. **L**: Pupa. Escala: B: 5 mm; C-E-F-G: 1 mm; D-I-J-K: 1 cm; L: 0,5 mm. Fotos: E. Lozano.

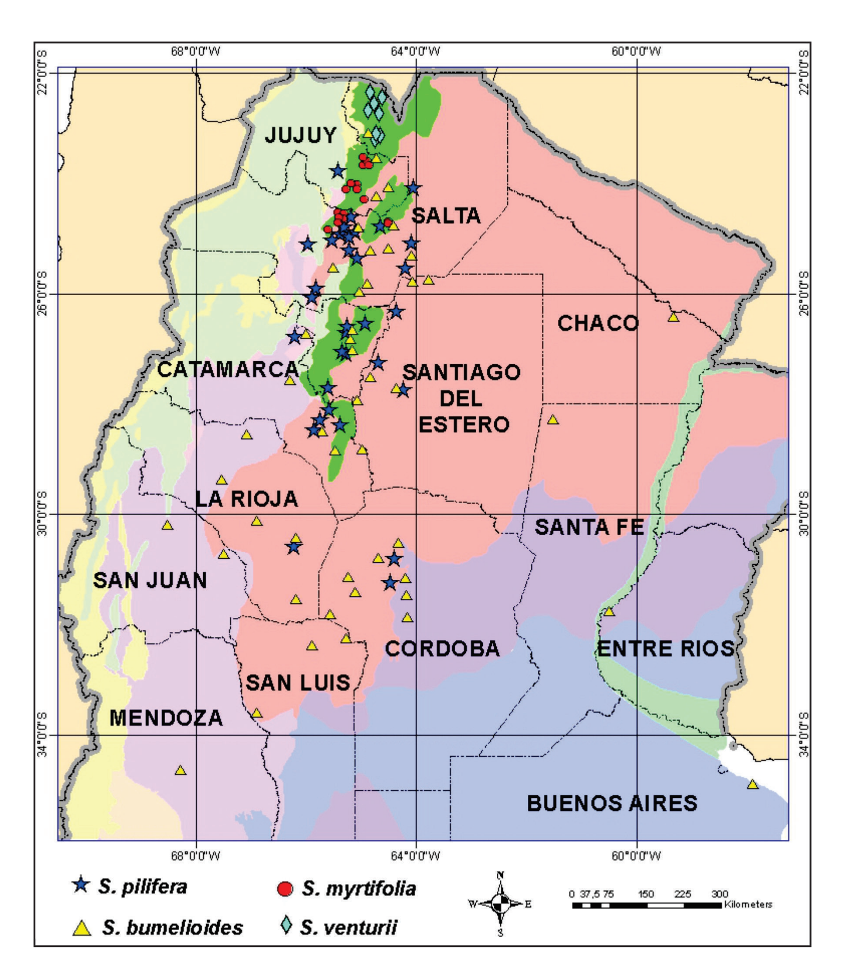


Figura 2. Especies del género *Schinus* con agallas en Argentina.

1D), generadas por *Dicranoses congregatella* Brèthes. Las larvas de *D. congregatella* son vermiformes y ápodas, de color blanco amarillento y transparentes, están provistas de cortas setas negras y fuertes mandíbulas (Fig. 1E), las que penetran en el interior de las yemas de la planta, de las cuales se alimentan produciendo irritación y una rápida destrucción de tejidos que delimitarán la cámara larval. Esta actividad induce a la formación de agallas incipientes, de consistencia blanda y que, paulatinamente toman una coloración rojiza-marrón. A medida que evoluciona la larva aumenta de tamaño la agalla. En un momento de su desarrollo, come un sector circular de las paredes interiores que será el futuro opérculo, pero deja intacta la zona externa de dicho sector. Si bien muchos opérculos son apicales en la agalla, otros no lo son, y se debe a que la polaridad de los tejidos de la agalla no guarda relación con la polaridad del órgano; las agallas tienen su propia polaridad Shorthouse & Rohfritsch (1992). Posteriormente, cuando la larva se convierte en pupa, la agalla detiene su crecimiento. La pupa (Fig. 1F) es de color marrón dorado, a esta altura de su desarrollo la agalla ya está lignificada.

El adulto de pupa se convertirá en una pequeña mariposa, de color gris plateado y carente de aparato bucal funcional (Fig. 1G). Al salir, deja la muda adentro de la agalla, frecuentemente visible desde el exterior. Los adultos son de vida efímera y después del acoplamiento, la hembra deposita sus huevos en las yemas y muere. En primavera eclosionan y las larvas de los insectos galícolas reinician el ciclo.

Schinus bumelioides también porta agallas foliares blandas, estructuras cónicas cuya

coloración varía entre verde y rojo, inducidas por *Calophya duvauae* (Scott) Burckhardt. (Fig. 1C) Las agallas se desarrollan en el pecíolo, en la nervadura central y pueden cubrir hasta un 50% de la lámina en la cara adaxial de las hojas (Fig. 1B).

En la formación de agallas foliares blandas: el galígeno de la familia Calophyidae (Hemiptera) deposita sus huevos en la base de las hojas durante el inicio de la primavera, previamente y/o durante la formación de flores. Las agallas foliares presentan una forma cuneiforme (Fig. 1B).

Schinus pilifera I. M. Johnston, J. Arnold Arb. 19: 256. 1938. Tipo: Argentina. Salta, Dpto. Guachipas, Alemanía, 1300 m snm, S. Venturi 9830, 27-11-1929 (holotipo GH00049186!; isotipo BM000884833!).

Schinus fasciculata (Griseb.) I. M. Johnst. var. *boliviensis* F.A. Barkley, Brittonia 5: 177. 1944.

Schinus pilifera I. M. Johnston var. *boliviensis* (F.A. Barkley) F.A. Barkley, Lilloa 28: 39. 1957. Tipo: Bolivia, Bolivia plateau, M. Bang 981, 1891 (holotipo MO-260108!).

Schinus cabrerae F.A. Barkley, Brittonia 5: 173. 1944. *Schinus pilifera* I. M. Johnston var. *cabrerae* (F.A. Barkley) F.A. Barkley, Lilloa 28: 38. 1957. Tipo: Argentina. Tucumán, Trancas, D. Rodríguez 1167, 10-12-1913 (holotipo NY00050880!).

Arbusto perennifolio, a veces con aspecto arborescente y copa irregular, de hasta 5 m alt. (Fig. 1H). Corteza oscura longitudinalmente fisurada. Ramas espinescentes. Hojas de 2,5-4 x 0,5-1,5 cm, obovadas y elípticas, generalmente una por nudo sobre macroblastos o en fascículos sobre braquiblastos. Inflorescencia tirsoide de cimas dicasiales sésiles, con eje principal terminado en flor con pedicelo articulado. Fruto drupa de 3,4-3,5 (4,7-6) mm diám, redondeada, morada a negra.

En Argentina habita en la Provincia fitogeográfica Chaqueña, en el Chaco serrano, Chaco occidental y Monte (Fig. 2), en cercanías de cursos de agua o con freática elevada, sobre sustratos pedregosos y arenosos; con menor frecuencia, se encuentran en Selva pedemontana de Yungas. Perea *et al*. (2007) la cita para la ecorregión del Monte y en la región ecotonal con la Prepuna en la provincia de Catamarca desde los 500 hasta 2500 m s.m., en áreas cercanas a los cursos de agua.

Los individuos de *S. pilifera* portan, sobre las ramas de 2-3 años, agallas leñosas esféricas castañas, sésiles que alcanzan hasta 1,3-2,1 cm de diám. (Figs. 1I-J) generadas por *Cesidoses eremita* (Fig. 1L), especie que también infecta a *Schinus myrtifolia* (Griseb.) Cabrera y *Schinus venturii* F. A. Barkley (Lozano *et al*., 2022).

La formación de agallas caulinares leñosas es inducida en toda la planta, excepto en las ramas del año; se forman sobre yema axilares. Las agallas esféricas desde el inicio adoptan esa forma, de consistencia blanda, superficie lisa y coloración rojiza; a medida que crecen cambian de consistencia y color, hasta lignificarse tornándose marrón brillante. No todas se desarrollan hasta alcanzar el estado de madurez; si el huésped muere la agalla no progresa; pues necesita del estímulo de su actividad alimentaria. A principios del otoño cuando naturalmente los tejidos se han deshidratado, el opérculo queda sostenido sólo por la debilitada capa externa que cede al ser empujada por la salida de la pupa muy próxima al estado adulto, (Fig. 1K). En el interior de la agalla, además de la muda, se encuentran deshechos de alimentos provenientes del estadio larval. La abertura, dejada por el tapón que se forma para permitir la salida del adulto, presenta distinta orientación y no es necesariamente apical. El espesor de las paredes es heterogéneo entre agallas y dentro de una misma agalla. La pared presenta una zona más gruesa, que generalmente es coincidente, con el sector opuesto a la inserción en el tallo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En las poblaciones del noroeste argentino estudiadas, se observaron individuos con y sin agallas. Tres especies presentan la misma forma de agallas: sésiles, esféricas 1,2-2,4 cm

diam. de color verde claro y rojo en el ápice cuando blandas, marron claro al volverse leñosas en *S. myrtifolia*, *S. venturii* (Lozano *et al.*, 2022) y *S. pilífera*.

En cuanto a su agrupamiento, agallas aisladas en *S. pilifera* o anastomosadas en *S. myrtifolia* y *S. venturii.* Las agallas de *Schinus myrtifolia*, *S. pilífera* y S. *venturii* son inducidas por *Cesidose eremita*, a pesar de que son inducidas por el mismo insecto galícola, estas tres especies no comparten el mismo hábitad (Fig. 2). *Schinus venturii* se distribuye en el noroeste de Salta y *S. myrtifolia* se distribuye en posición central en las Yungas argentinas en Salta y Jujuy no solapándose en pisos latitudinales (Lozano *et al*., 2022). Por otra parte, las que, si comparten hábitad y se distribuyen ampliamente por la Provincia Biogeográfica de las Yungas, Monte y Chaqueña, hasta las Sierras de Córdoba y San Luis (Fig. 2) son *S. pilifera* y *S. bumelioides;* las cuales presentan diferentes agallas inducidas por diferentes insectos galícolas.

Schinus bumelioides presenta agallas foliares inducidas por *Calophya duvauae* y agallas caulinares multicamerales inducidas por *Dicranoses congregatella,* en tanto que *S. pilífera* solo presenta agallas calinares esféricas inducidas por *Cesidose eremita.* Los insectos galícolas registrados en *Schinus bumelioides*, *S. myrtifolia*, *S. pilifera* y *S. venturii,* pertenecen a tres especies: *Calophya duvauae* (Hemiptera: Calophyidae), *Dicranoses congregatella* y *Cecidoses eremita* (Lepidoptera: Cesidosidae).

Los organismos inductores de agallas cambian el desarrollo de los órganos de la planta huésped. De acuerdo con Hori (1992) a la cantidad normal de ácido indol-acético (AIA), que se encuentra en el ápice meristemático, se suma el que segrega la larva en su actividad masticatoria asociado a enzimas y aminoácidos. Dicho aumento activa la división celular y desencadena una hiperplasia e hipertrofia en los sistemas de tejidos (dérmico, vascular y fundamental) que conducen a este desarrollo zonal atípico. Por lo expuesto se infiere que los insectos parásitos perjudican a la planta hospedadora observado en las hojas de *Schinus* en este estudio, las cuales se encuentran afectadas con agallas hasta un 50% lo que disminuye el área fotosintética de la hoja; las agallas caulinares multicamerales también reducen drásticamente la producción de flores lo que afectaría el éxito reproductivo de la especie. Barrancos *et al.,* (2008) presenta resultados en donde ramas con exclusión de galígenos presentaron menos frutos que ramas control, lo que sugiere que las agallas afectan negativamente el éxito reproductivo de sus plantas hospederas; también expresa que un pequeño incremento en el número de agallas por hoja reduce drásticamente la producción de flores de la planta infectada, por lo cual la infección por agallas debería ser considerada como una fuerte presión selectiva. Estudiar la formación de agallas resultaría útil para comprender el proceso de los cambios anatómicos provocados por el desarrollo de las agallas, su comparación con plantas sanas, y corroborar si la plasticidad que exhiben las plantas frente a los cambios anatómicos provocados por el desarrollo de las agallas, en qué porcentaje afecta su éxito reproductivo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. María Inés Zamar por la determinación de los insectos galícolas; a la Lic. Claudia Ivone Guerra colaborador investigador del proyecto; a los revisores anónimos y editor por sus valiosos aportes y sugerencias, los cuales mejoraron significativamente el presente trabajo. Este trabajo se realizó con el financiamiento del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta en el marco del Proyecto C 2840.

REFERENCIAS

Abrahamson, W. G., Melika, G., Scrafford, R., & Csóka, G. (1998). Gall –inducing insects provide insights into plant systematic relationships. *American Journal of Botany,* 5 (9), 1159-1165. https://doi.org/10.2307/2446348

Barkley, F. A. (1944). *Schinus* L. *Brittonia,* 5(2), 160-198. https://doi.org/10.2307/2804751

Barrancos, M. L., Moncaglieri, R. & Farji-Brener, A. (2008). Infección por agallas y producción

de inflorescencias en el arbusto patagónico *Schinus patagonicus*. *Ecología Austral* 18, 133-137.

Cabrera, A. L. (1976). *Regiones Fitogeográficas de la República Argentina*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. (2° Ed). ACME. Buenos. Aires.

Dorchin, N., Freidberg, A., & Aloni, R. (2002). Morphogenesis of stem gall tissues induced by larvae of two cecidomyiid species (Diptera: Cecidomyiidae) on *Suaeda monoica* (Chenopodiaceae). *Canadian Journal of Botany,* 80, 1141-1150. https://doi.org/10.1139/b02-104

Dorchin, N., Cramer, M., & Hoffmann, J. (2006). Photosynthesis and sink activity of wasp-induced galls in *Acacia pycnantha*. *Ecology* 87, 1781-1791. https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[1781:PASAOW]2.0.CO;2

Hori, K. (1992). Insect secretions and their effect on plant growth, with special reference to hemipterans. En J. D. Shorthouse, & O. Rohofritsch (Eds.), *Biology of Insect-Induced galls* (pp. 157-170). Oxford University Press.

Isaias, R. M. S., Carneiro, R. G. S., Oliveira, D. C., & Santos, J. C. (2013). Illustrated and Annotated of Brazilian Gall Morphotypes. *Neotropical Entomology*, 42(3), 230-239.

JSTOR. (15 de lulio de 2023). *JSTOR, Global Plants*. https:// plants.jstor.org/collection/

Kraus, J.E. (2009). Galhas: morfogênese, relações ecológicas e importancia económica. En M. L. Tissot-Squalii (Ed.). *Interações ecológicas & Biodiversidade*. 2 ed. (pp. 59-75). UNIJUI, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Kuzmanich, N., Altamirano, A., & Salvo, A. (2015). Agallas de insectos de la región Rioplatense, Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 74, 47-56.

Larson, K. C. (1998). The impact of two gall-forming arthropods on the photosynthetic rates of their hosts. *Oecologia* 115, 161-166.

Linnaeus, C. (1753). *Species Plantarum*. Laurentius Salvius. Stockholm.

Lozano, E. C., Zapater, M. A., Flores, C. B., & Aquino, V. H. (2022). *Schinus* sección Myrtifolia (Anacardiaceae) en Argentina. *Bonplandia*, 31(1), 69-87. https://dx.doi.org/10.30972/bon.3115825

Marchand, N. L. (1869). *Révision du groupe des Anacardiacées*. Balliere & Sons. Paris.

Méndes de Sá, C.E., Silveira, F. A. O., Santos, J. C., Isaias, R. M. D. S., & Fernandes, G. W. (2009). Anatomical and developmental aspects of leaf galls induced by *Schizomyia macropillata* Maia (Diptera: Cecidomyiidae) on *Bauhinia brevipes* Vogel (Fabaceae). *Revista Brasileira de Botânica,* 32 (2), 319-327. https://doi.org/10.1590/S0100-84042009000200011

Muñoz, J. de D. (2000). Anacardiaceae. En J. Hunziker & A. Anton (Eds.), *Flora Fanerogámica Argentina* 65,.1-28. IMBIV.

Nieves-Aldrey, J. L. (1998). Insectos que inducen la formación de agallas en plantas: una fascinante interacción ecológica y evolutiva. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa,* 23, 3-12. http://entomologia.rediris.es/aracnet/8/agallas/

Perea, M. C., Pedraza, G., & Luceros, J. (2007). *Relevamiento de la flora arbórea autóctona en la provincia de Catamarca*. (1ra. Ed). Consejo Federal de Inversiones. Catamarca.

Raman, A. (2007). Insect-induced plant galls of India: unresolved questions. *Current Science,* 6(92),748-757. https://www.jstor.org/stable/24097803

Raman, A. (2011). Morphogenesis of insect-induced plant galls: Facts and questions. *Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 206(6), 517-533. https://doi.org/10.1016/j.flora.2010.08.004

Shorthouse, J. D., & Rohfritsch, O. (1992). Biology of Insect-Induced Galls. En J. D. Shorthouse & O. Rohfritsch. (Eds.). Oxford University Press.

Shorthouse, J. D., Wool, D., & Raman, A. (2005). Gallinducing insects - Nature's most sophisticated herbivores. *Basic and Applied Ecology*, 6(5), 407-411. https://www.jstor.org/10.1016/j.baae.2005.07.001

Silva-Luz, C. L. Da, Pirani, J. R., Mitchell, J. D., Daly, D., Capelli, N. do V, Demarco, D., Pell, S. K., & Plunkett, G. M. (2019). Phylogeny of *Schinus* L. (Anacardiaceae) with a new infrageneric classification and insights into evolution of spinescence and floral traits. *Molecular Phylogenetics and Evolution,* 13, 302-351. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.10.013

Stone, G. N., & Cook, J. M. (1998). The structure of cynipid oak galls: patterns in the evolution of an extended phenotype. *Proceedings of the Royal Society*, 265, 979-988. http://dx.doi.org/10.1098/rspb.1998.0387

Stone, N.G., & Schönrogge, K. (2003). The adaptative significance of insect gall morphology. *Trends in Ecology and Evolution*, 18 (10), 512-521. https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00247-7

Strasburger, E. Noll F., Scenck H., & Schimper A. F. W. (1994). *Tratado de Botánica* (Actualizada por P. Sitte, H. Ziegler, F. Ehrendorfer & A. Bresinsky), Omega, Barcelona.

Tropicos (20 de julio de 2023). *Tropicos*. Missouri Botanical Garden. http://www.tropicos.org